

propagation de contraintes afin de maintenir à jour, pour chaque nœud x dans $T(k)$, sa fenêtre de temps courante $[Min(x), Max(x)]$, ainsi que, pour chaque demande d non insérée, la liste $Aut(d)$ des véhicules k susceptibles de servir cette demande et des nœuds (x, y) d'insertion possibles dans $T(k)$. Le choix de la demande à insérer est effectué de façon aléatoire, priorité étant donnée aux demandes d telles que la longueur de la liste $Aut(d)$ soit de petite taille. L'évaluation d'une insertion réalisable $d \rightarrow (T(k), x, y)$, met en jeu le même procédé de propagation de contraintes qui permet une estimation de cette insertion sur les 3 critères de qualité *temps-global*, *temps-individuel* et *temps-attente*. Le processus glouton ainsi défini et dûment « *randomisé* » peut être lancé N fois, la meilleure solution obtenue étant retenue.

4 Apprentissage et Exploration Arborescente Partielle

Les contraintes relatives aux fenêtres de temps peuvent être très serrées [1], c'est pourquoi nous proposons un **mécanisme d'apprentissage** préalable constitué d'un nombre $N/2$ d'exécutions du processus d'insertion. Pour chacune de ces exécutions, les demandes en échec sont pénalisées. Nous l'intégrons dans un processus de *recherche arborescente* : les nœuds de branchement de l'arbre d'exploration sont associés à des situations où la demande d à insérer est telle qu'au plus 3 possibilités d'insertions $d \rightarrow (T(k), x, y)$ sont possibles.

5 Les Contraintes de Fiabilité

Nous nous intéressons maintenant au cas où les véhicules sont partiellement autonomes, (Cycab, VIPA...). Un critère majeur est alors celui de la **fiabilité**, qui implique ici de minimiser le nombre de fois où chaque véhicule aura à procéder à des opérations de chargement/déchargement. Il est alors nécessaire de revenir au réseau G de départ et d'inclure dans les critères de qualité relatifs à une tournée **le nombre de nœuds d'arrêt de cette tournée**.

6 Tests Numériques

Les tests sont basés sur les instances types de Cordeau [2]. On nomme n le nombre de véhicules, K le nombre de demandes, cpu le temps CPU pour 100 réplifications, $taux$ le taux de réussite pour la recherche d'une solution réalisable (certaines instances sont ici très serrées), W , R , D sont les valeurs de temps d'attente, de temps individuel de parcours et de temps global, WS , RS et DS sont les mêmes valeurs calculées par la méthode Tabou de [1] :

Inst.	n, K	taux	D	R	W	Cpu(s)	DS	RS	WS	Cpus(s)
R2a	48.5	100	1622	1860	138	1.1	1985	1976	723	4836
R8a	72.6	100	2477	2236	85	4.6	2345	3691	410	12264
R9a	108.8	51	3470	3065	25	33.4	3155	5621	323	30306
R10a	144.10	3	4673	5152	118	76.0	4480	7163	721	52518

TAB. 1 – Résultats numériques

Références

- [1] J.F.Cordeau, G. Laporte : Dial and Ride : models and algorithms ; An. OR 153-1, p 29-46, 2007.
- [2] J.F.Cordeau : A branch and cut algorithm for the Dialo/Ride ; Operations Res. 54-3, p 573-586, 2006.